2015
総合カタログ
低圧進相コンデンサ

2015.4 | industrial.panasonic.com/jp/products/capacitors

目　次

低圧進相コンデンサ

ご使用の手引き

電力品質の向上に！

低圧進相コンデンサシリーズ

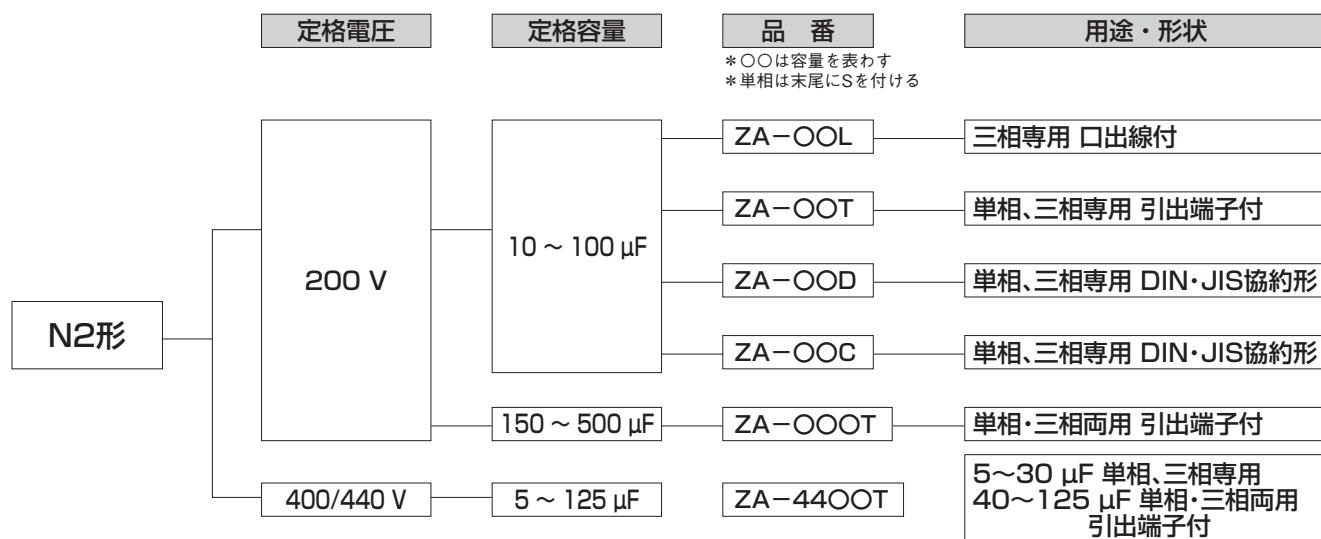
より使い易く、より安全に！を目指して半世紀、電力の有効利用を目指したコンデンサ事業の役割は益々高まっております。

コンデンサ技術の基幹をなす誘電体開発・蒸着技術・絶縁技術を駆使し、更に安全装置・保安機構の開発など、安全性の高い最先端の製品開発を行っており、その実績は各方面から高く評価を頂いております。

今後とも真に皆様の役立つ企業であり続けるために、積極的な製品開発とシステム開発に取り組んでまいります。

これからのデジタル社会の到来に、益々高まる電力の有効利用と電力品質の改善に、当社電力用コンデンサをご用命頂きますようよろしくお願い申し上げます。

低圧進相コンデンサ(N2形)

低圧進相コンデンサ(N2形)は、豊富な品揃えと長年の実績に裏付けされた使い易く安全性の高いSH式コンデンサです。
電極を形成する高度な独自蒸着技術により、高い信頼性を有する保安機構を形成し安全性を高めております。又小型・軽量・省スペース設計はもとより、DIN・JIS協約形(Dタイプ)、盤内取り付け専用スリム型(Cタイプ)などさまざまな取り付け工事に対応する品揃えを致しております。
低圧機器の力率改善に省エネルギー機器として大きく貢献します。

●当社のJIS適合対象商品:200 V 10~500 μFの標準静電容量品です。

■N2形仕様

項目	仕様
設置場所	屋内用(標高2 000 m以下)
周囲温度	−25~+45 ℃(24時間の平均35 ℃以下、1年間の平均25 ℃以下)
最高許容電圧	定格電圧の1.10倍(24時間のうち8時間以下) 1.15倍(24時間のうち30分以下) 1.20倍(1か月のうち5分以内) 1.30倍(1か月のうち1分以内) ただし、1.15倍を超える電圧の印加は、コンデンサの寿命を通じて200回を越えないものとする
最大許容電流	定格電流の1.3倍(静電容量の実測値が許容差内でプラス側のものはその分だけさらに電流の増加を認める)
容量許容差	−5~+15 %(三相、単相・三相両用の相間不平衡率108 %以下)
損失	0.25 %以下(at20 ℃)
耐電圧	端子相互間:定格電圧×2.15　2~5秒間 端子一括ケース間:3 000 VAC　10秒間
放電装置	放電抵抗器内蔵(端子開放後、残留電圧は3分間で75V以下)
保安装置	保安機構付(自己保安機能)
適合規格	JIS C 4901(2000)

低圧進相コンデンサ

N2形　L タイプ（口出線付）　200 V 10 ～ 100 μF

口出線付きの取り付け工事、省工数設計です。

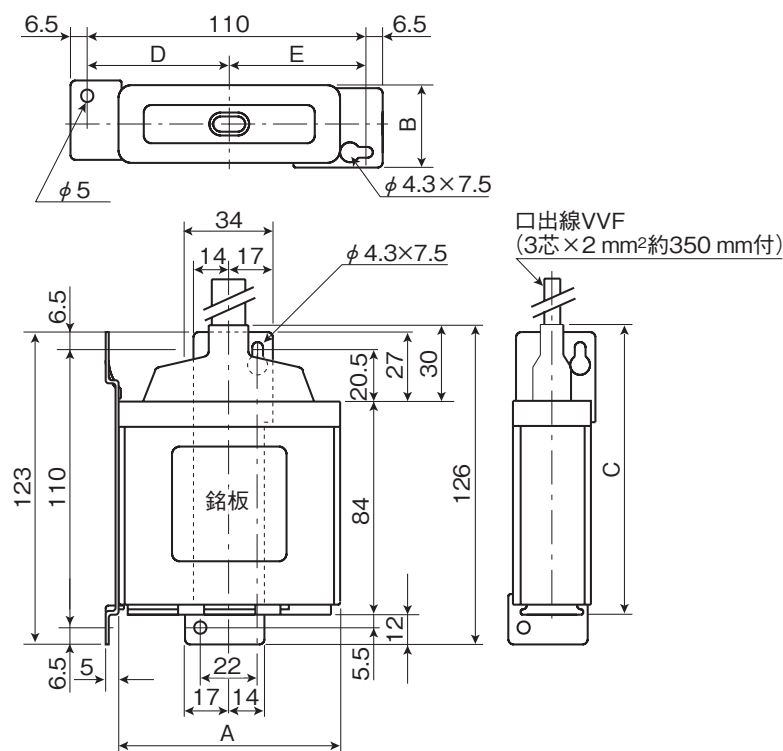
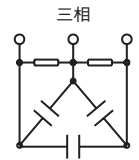
■特長

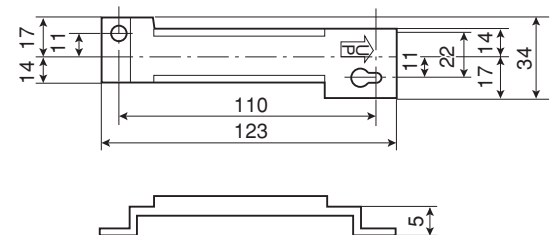
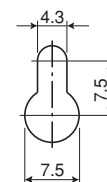
●薄型設計、しかも各容量とも高さを統一しておりますので取り付け易い設計です。

●取り付け方向は、自由自在。
取り付け脚は、コンデンサの４面（両側面・背面・底面）に取り付け可能です。

■結線図

口出線付（L）

■外形図（mm）

■ビス止め脚図

●ビス止め脚

●取付穴詳細
（φ4.3×7.5）

■定格 N2形 200 V 50/60 Hz 10～100 μF

定格							各部寸法（mm）				見込質量（kg）
品番	定格容量（μF）	相数	定格電流（A）		kvar 値		A	B	C	D（E）	
			50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz					
ZA-10L	10	三相	0.36	0.44	0.13	0.15	74	27	114	55（55）	0.25
ZA-15L	15	三相	0.54	0.65	0.19	0.23					
ZA-20L	20	三相	0.73	0.87	0.25	0.30					
ZA-30L	30	三相	1.09	1.31	0.38	0.45					
ZA-40L	40	三相	1.45	1.74	0.50	0.60	87	31	114	56（54）	0.32
ZA-50L	50	三相	1.81	2.18	0.63	0.75					
ZA-75L	75	三相	2.72	3.26	0.94	1.13	110	40	114	50（60）	0.49
ZA-100L	100	三相	3.63	4.35	1.26	1.51					

●口出線付は三相のみです。

低圧進相コンデンサ

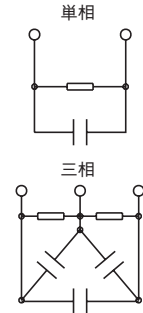
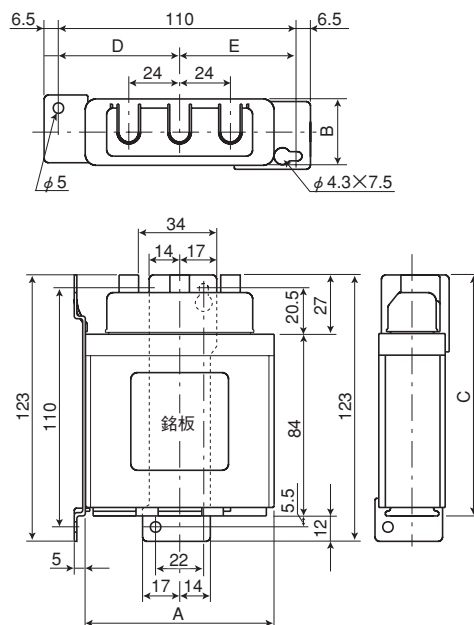
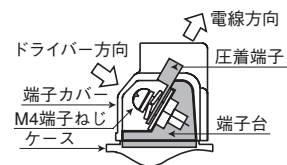
N2形　T タイプ（引出端子付）　200 V 10 ～ 100 μF

引出端子台付きの取り付け工事、省工数設計です。

引出端子付（T）

■特長

- ●薄型設計、しかも各容量とも高さを統一しておりますので取り付け易い設計です。
- ●取り付け方向は、自由自在。
  取り付け脚は、コンデンサの４面（両側面・背面・底面）に取り付け可能です。
- ●国土交通省〔電気設備工事共通仕様書〕に適合した圧着端子台付きです。

■結線図

■外形図（mm）

■端子台詳細図

- 圧着端子はお客様にてご用意願います。
- 端子ねじは1.5～2.5 N･mトルクで締め付け願います。
- 〈接続線の太さ〉

単　線	φ1.6～2.6
撚り線	2～5.5 mm²

■ビス止め脚図

★脚は L タイプと同一品です。

■定格 N2形 200 V 50/60 Hz 10～100 μF

品　番	定格容量（μF）	相　数	定格電流（A） 50 Hz	定格電流（A） 60 Hz	kvar 値 50 Hz	kvar 値 60 Hz	A	B	C	D(E)	見込質量（kg）
ZA-10TS	10	単　相	0.63	0.75	0.13	0.15	74	27	111	55 (55)	0.25
ZA-10T		三　相	0.36	0.44							
ZA-15TS	15	単　相	0.94	1.13	0.19	0.23					
ZA-15T		三　相	0.54	0.65							
ZA-20TS	20	単　相	1.26	1.51	0.25	0.30					
ZA-20T		三　相	0.73	0.87							
ZA-30TS	30	単　相	1.88	2.26	0.38	0.45					
ZA-30T		三　相	1.09	1.31							
ZA-40TS	40	単　相	2.51	3.02	0.50	0.60	87	31	111	56 (54)	0.32
ZA-40T		三　相	1.45	1.74							
ZA-50TS	50	単　相	3.14	3.77	0.63	0.75					
ZA-50T		三　相	1.81	2.18							
ZA-75TS	75	単　相	4.71	5.65	0.94	1.13	110	40	111	50 (60)	0.49
ZA-75T		三　相	2.72	3.26							
ZA100TS	100	単　相	6.28	7.54	1.26	1.51					
ZA-100T		三　相	3.63	4.35							

単相、三相専用 ●単相の場合、品番末尾にＳが付きます。(例) ZA-10TS
※100V単相回路にもご使用可能です。

低圧進相コンデンサ

N2形　D タイプ（引出端子付）　200 V 10 ～ 100 μF

DINレール・JIS協約形連接取付板に取り付け可能です。

引出端子付（D）

■特長

●薄型設計、しかも各容量とも高さを統一しておりますので取り付け易い設計です。

●DINレール・JIS協約形連接取付板にワンタッチで取り付けられます。

●国土交通省〔電気設備工事共通仕様書〕に適合した圧着端子台付きです。

■結線図

単相

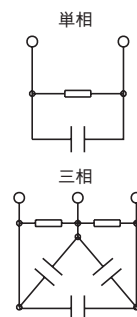
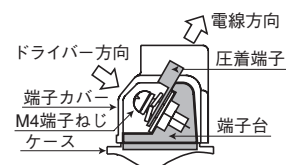
三相

■外形図（mm）

※底面取付も可能

■定格 N2形 200 V 50/60 Hz 10～100 μF

品番	定格容量(μF)	相数	定格電流（A）50 Hz	定格電流（A）60 Hz	kvar 値 50 Hz	kvar 値 60 Hz	各部寸法(mm) A	各部寸法(mm) B	見込質量(kg)
ZA-10DS	10	単相	0.63	0.75	0.13	0.15	74	27	0.25
ZA-10D		三相	0.36	0.44					
ZA-15DS	15	単相	0.94	1.13	0.19	0.23			
ZA-15D		三相	0.54	0.65					
ZA-20DS	20	単相	1.26	1.51	0.25	0.30			
ZA-20D		三相	0.73	0.87					
ZA-30DS	30	単相	1.88	2.26	0.38	0.45			
ZA-30D		三相	1.09	1.31					
ZA-40DS	40	単相	2.51	3.02	0.50	0.60	87	31	0.32
ZA-40D		三相	1.45	1.74					
ZA-50DS	50	単相	3.14	3.77	0.63	0.75			
ZA-50D		三相	1.81	2.18					
ZA-75DS	75	単相	4.71	5.65	0.94	1.13	110	40	0.49
ZA-75D		三相	2.72	3.26					
ZA-100DS	100	単相	6.28	7.54	1.26	1.51			
ZA-100D		三相	3.63	4.35					

単相、三相専用 ●単相は受注生産、単相の場合、品番末尾にSが付きます。(例)ZA-15DS

※100V単相回路にもご使用可能です。

■端子台詳細図

• 圧着端子はお客様にてご用意願います。

• 端子ねじは1.5～2.5 N•mトルクで締め付け願います。

• 〈接続線の太さ〉

単線	ϕ1.6～2.6
撚り線	2～5.5 mm^2

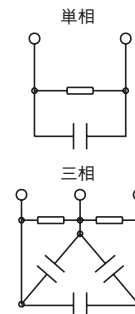
低圧進相コンデンサ

N2形　C タイプ（配電盤内取付専用）　200 V 10～30 μF

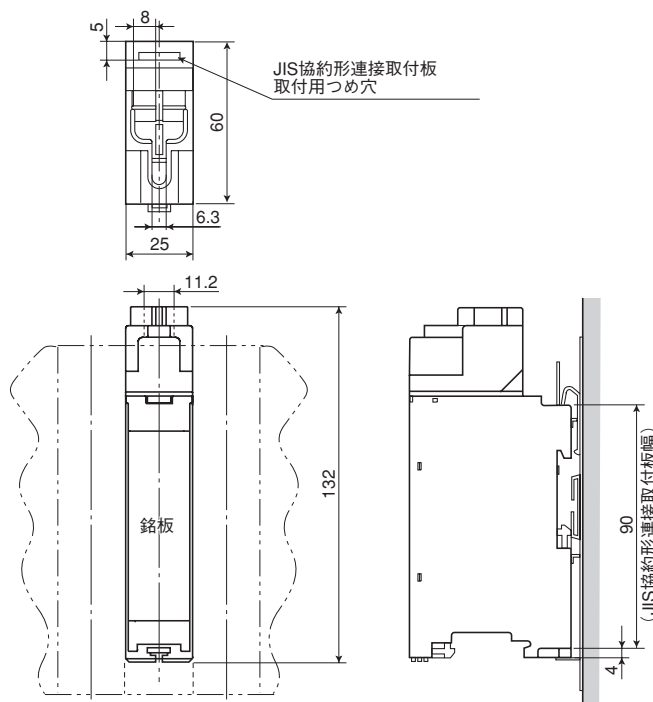
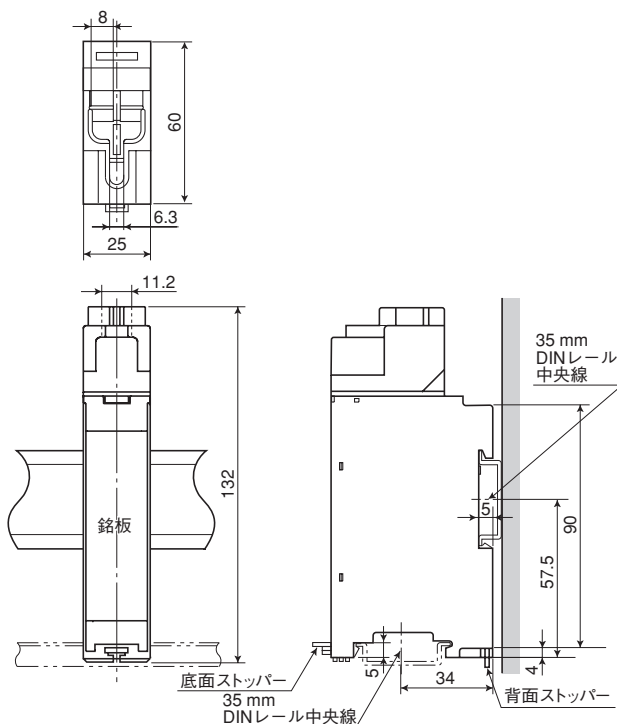
盤内取り付けに適した省スペース設計のスリム型
DINレール・JIS協約形連接取付板に取り付け可能です。

■特長

●10～30 μFは25 mm幅のスリム設計。
●密着取り付けも可能で、配電盤内スペースの有効利用が図れます。
●DINレール・JIS協約形連接取付板にワンタッチで取り付けられます。

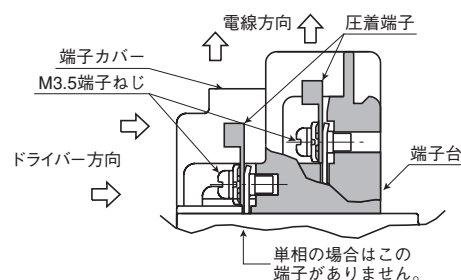
■結線図

■外形図（mm）

●DINレール（35 mm幅）への取り付け（背面・底面）

●JIS協約形連接取付板への取り付け（背面）

■定格　単相、三相 200 V　50/60 Hz　10～30 μF

品　番	定格容量 (μF)	相　数	定格電流（A）		kvar 値		見込質量 (kg)
			50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	
ZA-10CS	10	単　相	0.63	0.75	0.13	0.15	0.19
ZA-10C		三　相	0.36	0.44			
ZA-15CS	15	単　相	0.94	1.13	0.19	0.23	
ZA-15C		三　相	0.54	0.65			
ZA-20CS	20	単　相	1.26	1.51	0.25	0.30	
ZA-20C		三　相	0.73	0.87			
ZA-30CS	30	単　相	1.88	2.26	0.38	0.45	
ZA-30C		三　相	1.09	1.31			

単相、三相専用 ●単相は受注生産、単相の場合、品番末尾にSが付きます。（例）ZA-15DS
※100V単相回路にもご使用可能です。

■端子台詳細図

• 圧着端子はお客様にてご用意願います。
• 端子ねじは1.0～1.7 N･mトルクで締め付け願います。
• 〈接続線の太さ〉

単　線	φ1.6
撚り線	2 mm²

低圧進相コンデンサ

N2形　C タイプ（配電盤内取付専用）200 V 40〜100 μF

盤内取り付けに適した省スペース設計のスリム型
DINレール・JIS協約形連接取付板に取り付け可能です。

■特長

●盤内取り付けに適したスリム設計。
●密着取り付けも可能で、配電盤内スペースの有効利用が図れます。
●DINレール・JIS協約形連接取付板にワンタッチで取り付けられます。

■結線図

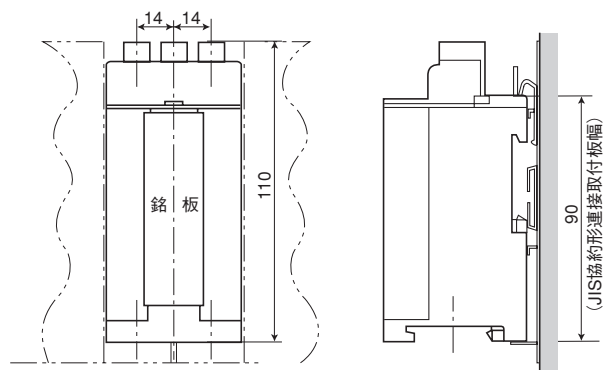
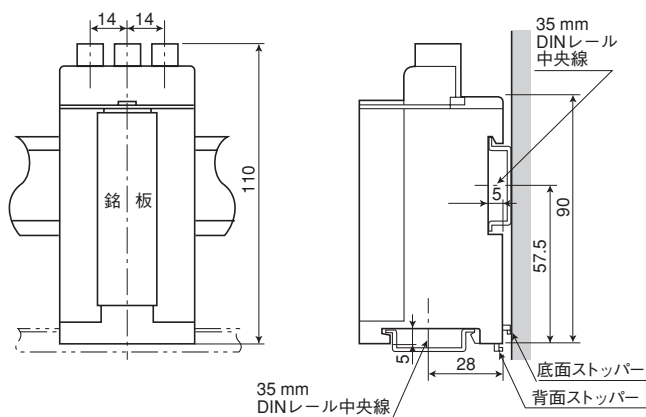
単相

三相

■外形図（mm）

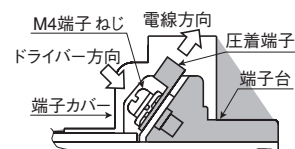
●DINレール（35 mm幅）への取り付け
（背面・底面）

●JIS協約形連接取付板への取り付け（背面）

●40・50 μFは2ピース対応、75・100 μFは4ピース必要です。

■定格　単相、三相 200 V　50/60 Hz　40〜100 μF

品　番	定格容量（μF）	相　数	定格電流（A） 50 Hz	定格電流（A） 60 Hz	kvar 値 50 Hz	kvar 値 60 Hz	各部寸法（mm） A	各部寸法（mm） B	見込質量（kg）
ZA-40CS	40	単　相	2.51	3.02	0.50	0.60	48	53	0.25
ZA-40C		三　相	1.45	1.74					
ZA-50CS	50	単　相	3.14	3.77	0.63	0.75			
ZA-50C		三　相	1.81	2.18					
ZA-75CS	75	単　相	4.71	5.65	0.94	1.13	66	60	0.46
ZA-75C		三　相	2.72	3.26					
ZA-100CS	100	単　相	6.28	7.54	1.26	1.51			
ZA-100C		三　相	3.63	4.35					

単相、三相専用 ●単相は受注生産、単相の場合、品番末尾にSが付きます。（例）ZA-50CS
※100V単相回路にもご使用可能です。

■端子台詳細図

単相の場合は中央の端子がありません。

• 圧着端子はお客様にてご用意願います。
• 端子ねじは 1.5〜 2.5 N•mトルクで締め付け願います。
• 〈接続線の太さ〉

単　線	φ1.6〜2.6
撚り線	2〜5.5 mm^2

低圧進相コンデンサ

N2形　T タイプ（引出端子付）　200 V 150～500 μF

引出端子台付きの取り付け工事、省工数設計です。

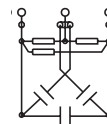
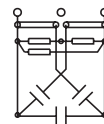
■特長

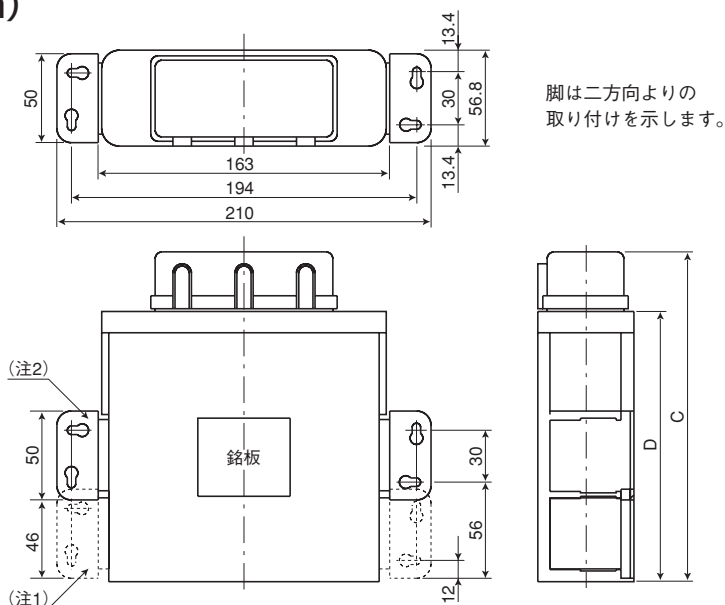
●薄型設計です。
●取り付け脚は底面、背面の2方向に取り付け可能です。
●単相･三相どちらにも使える両用タイプです。

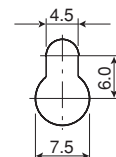
■結線図

単相・三相両用

単相

三相

• 相数結線切り替えは端子カバー内で行なえます。
• 〈接続電線の太さ〉撚り線5.5～22 mm²
• 出荷時は三相結線です。
• 端子ねじは1.5～2.5 N･mのトルクで締め付け願います。

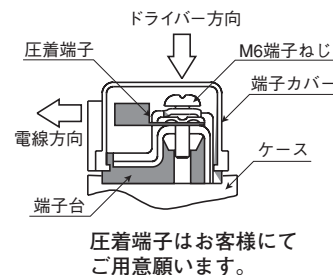
■外形図（mm）

脚は二方向よりの取り付けを示します。

●取付穴詳細
（φ4.5×7.5）

■定格　単相・三相 200 V 50/60 Hz 150～500 μF

品　番	定格容量 (μF)	相数	定格電流（A）		kvar 値		各部寸法(mm)		見込質量 (kg)	備　考
			50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	C	D		
ZA-150T	150	単相	9.42	11.3	1.88	2.26	118	85	1.15	（注1）
		三相	5.44	6.53						
ZA-200T	200	単相	12.6	15.1	2.51	3.02	118	85	1.15	
		三相	7.26	8.71						
ZA-250T	250	単相	15.7	18.8	3.14	3.77	138	105	1.35	
		三相	9.07	10.9						
ZA-300T	300	単相	18.8	22.6	3.77	4.52	138	105	1.35	
		三相	10.9	13.1						
ZA-400T	400	単相	25.1	30.2	5.03	6.03	168	135	1.60	（注2）
		三相	14.5	17.4						
ZA-500T	500	単相	31.4	37.7	6.28	7.54	188	155	1.80	
		三相	18.1	21.8						

※150T～300T脚位置は（注1）、400T～500T脚位置は（注1）（注2）どちらでも可。
※100V単相回路にもご使用可能です。

■端子台詳細図

圧着端子はお客様にてご用意願います。

低圧進相コンデンサ

N2形　T タイプ（引出端子付）　400／440 V　5～125 μF

引出端子台付きの取り付け工事、省工数設計です。

■特長

●薄型設計です。
●取り付け脚は底面、背面の2方向に取り付け可能です。
●単相･三相どちらにも使える両用タイプです。（40 μF以上）
　＊30 μF以下は単相、三相専用となります。

■結線図

• 端子ねじは、1.5～2.5 N･mのトルクで締め付け願います。

■外形図（mm）

■定格　単相、三相、単相･三相両用 400/440 V　5～125 μF

品番	定格容量(μF)	相数	定格電流 400 V 定格電流(A) 50 Hz	60 Hz	kvar 値 50 Hz	60 Hz	定格電流 440 V 定格電流(A) 50 Hz	60 Hz	kvar 値 50 Hz	60 Hz	各部寸法(mm) A	B	C	D	見込質量(kg)	外形図番
ZA-4405TS	5	単相	0.63	0.75	0.25	0.30	0.69	0.83	0.30	0.36	74	27	111	84	0.25	1
ZA-4405T		三相	0.36	0.44			0.40	0.48								
ZA-4407TS	7.5	単相	0.94	1.13	0.38	0.45	1.04	1.24	0.46	0.55						
ZA-4407T		三相	0.54	0.65			0.60	0.72								
ZA-4410TS	10	単相	1.26	1.51	0.50	0.60	1.38	1.66	0.61	0.73						
ZA-4410T		三相	0.73	0.87			0.80	0.96								
ZA-4415TS	15	単相	1.88	2.26	0.75	0.90	2.07	2.49	0.91	1.09	87	31	111	84	0.32	
ZA-4415T		三相	1.09	1.31			1.20	1.44								
ZA-4420TS	20	単相	2.51	3.02	1.01	1.21	2.76	3.32	1.22	1.46	110	40	111	84	0.49	
ZA-4420T		三相	1.45	1.74			1.60	1.92								
ZA-4425TS	25	単相	3.14	3.77	1.26	1.51	3.46	4.15	1.52	1.82						
ZA-4425T		三相	1.81	2.18			2.00	2.39								
ZA-4430TS	30	単相	3.77	4.52	1.51	1.81	4.15	4.98	1.82	2.19						
ZA-4430T		三相	2.18	2.61			2.39	2.87								
ZA-4440T	40	単相	5.03	6.03	2.01	2.41	5.53	6.64	2.43	2.92	210	56.8	118	85	1.15	2（注1）
		三相	2.90	3.48			3.19	3.83								
ZA-4450T	50	単相	6.28	7.54	2.51	3.01	6.91	8.29	3.04	3.65						
		三相	3.63	4.35			3.99	4.79								
ZA-4475T	75	単相	9.42	11.3	3.77	4.52	10.4	12.4	4.56	5.47			138	105	1.35	
		三相	5.44	6.53			5.99	7.18								
ZA-44100T	100	単相	12.6	15.1	5.02	6.03	13.8	16.6	6.08	7.30			168	135	1.60	2（注2）
		三相	7.26	8.71			7.98	9.58								
ZA-44125T	125	単相	15.7	18.8	6.28	7.54	17.3	20.7	7.60	9.12			188	155	1.80	
		三相	9.07	10.9			9.98	12.0								

注）●コンデンサを 2 台以上集合して取り付ける場合は、コンデンサ相互間の間隔は30 mm以上おとり下さい。
　※4440T～4475T脚位置は（注1）、44100T～44125Tは（注1）（注2）どちらでも可。
　※本製品は日本国内での使用を意図して設計されています。日本以外での使用に際しては、当該国法規に対する適合性確認が必要ですので、当方までご相談ください。

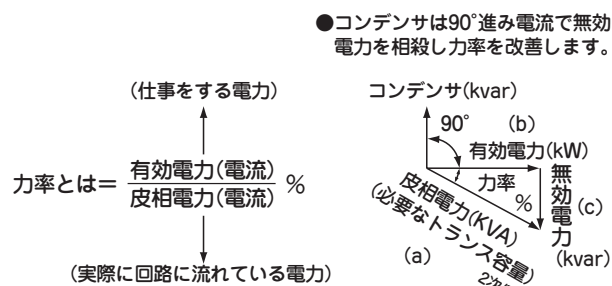
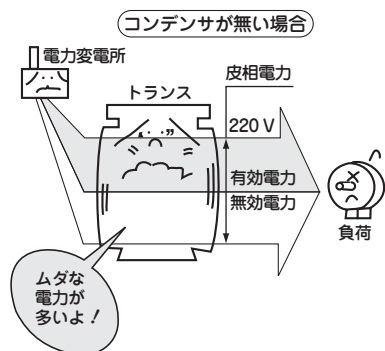
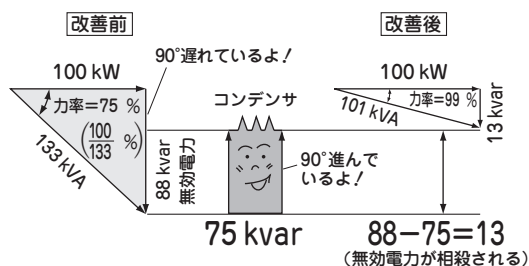
進相コンデンサ取付けの効果

進相コンデンサの働き

一般的によく使われる電気機器のうちモーターや溶接機などのように鉄心に導線を巻いた負荷（機器）には有効な電流とロスとなる無効電流があり実際にはそれらが合成された電流（皮相電流）が流れます。
この無効電流を減らすために進相コンデンサが使われ、「力率改善」とは無効電流を減らすことを意味します。
進相コンデンサはこのモーターや溶接機などの無効電流とまったく反対の無効電流を流す性質を持っておりコンデンサを取り付けることにより無効電流を減らし「力率改善」により無駄な電流を省くことが出来ます。

■力率とは

■コンデンサ設置前

コンデンサが無い場合
電力変電所
皮相電力
トランス
220 V
有効電力
無効電力
負荷
ムダな電力が多いよ！

■力率改善例（基本料金が当初より24 %安くなります）

効果1 電気料金が安くなります。

電力需要家がコンデンサの取り付けにより力率改善を行うと線路電流が低減出来ます。それにより送電線のみならず変電所、発電所の有効利用が図れるため、電力会社は電力料金に力率料金制度を設けており、力率改善を図ることにより電気料金が安くなります。
電力料金は(基本料金)＋(電力量料金)からなっておりそれぞれに節減効果があります。

❶ 基本料金の節減

■力率料金制度（‘08年10月現在）

契約電力	契約仕方	契約種別	力率の決定	基本料金の割引・割増
50 kW未満	負荷設備契約	低圧電力	各機器の力率を入力によって加重平均にする	●力率が85 %を上回る場合は5 %割引 ●力率が85 %を下回る場合は5 %割増
50 kW～100 kW未満	※実量制	高圧電力 A 業務用電力	負荷が最大と認められる時間の力率を需要家と電力会社で協議して決める	●力率85 %を上回る場合、その上回る1 %につき基本料金を1 %割引き ●力率85 %を下回る場合、その下回る1 %につき基本料金を1 %割増し
100 kW～500 kW未満			その月のうち毎日午前8時から午後10時までの時間における平均力率	
500 kW～2000 kW未満		高圧電力 B 業務用電力		
2000 kW以上		特別高圧電力		

❷ 電力量料金の節減

線路ロス、変圧器ロス等の低減で電力量料金の節減が図れます。

効果2 受電設備の有効利用が図れます。

力率改善により､流れる電流が低減されることで電線路を有効利用でき､又変圧器容量の余裕を生み出すなど受電設備の有効利用が図れます。

効果3 電圧降下を低減します。

線路ロスなどのために配線距離により次第に電圧が降下していきます。力率改善により線路ロスが低減出来ますので電圧降下を低く抑えることが出来ます。

進相コンデンサ取付け効果の計算式

❶ 線路損失の低減

線路の電力損失波流れる電流(Ｉ)の2乗と電線抵抗(Ｒ)の積(Ｐ)で表されます。

$$I^2 \times R \times \ell = P$$

Ｌ：力率改善により低減出来る電力損失　(W)
Ｐ：電力　(W)
Ｖ：線路（線間）電圧　(V)
Ｒ：線路１条の抵抗　(Ω／m)
$\cos\theta_1$：改善前力率
$\cos\theta_2$：改善後力率
ℓ：線路の長さ　(m)

ａ）単相回路１回線の線路損失の低減

$$L = \frac{2P^2}{V^2} \cdot R \cdot \ell \left(\frac{1}{\cos^2\theta_1} - \frac{1}{\cos^2\theta_2} \right)$$

ｂ）三相回路１回線の線路損失の低減

$$L = \frac{P^2}{V^2} \cdot R \cdot \ell \left(\frac{1}{\cos^2\theta_1} - \frac{1}{\cos^2\theta_2} \right)$$

❶ 変圧器の損失(銅損)低減

力率改善により線路損失とともに、変圧器巻線にも線路電流減少は波及し、銅損が低減されます。

$$L = \left(\frac{100}{\eta} - 1 \right) \times K \times T \times \left(\frac{W}{T} \right)^2 \times \left(1 - \frac{\cos^2\theta_1}{\cos^2\theta_2} \right)$$

η：変圧器の効率（%）（通常は98 %程度）
Ｋ：変圧器全体負荷時の全損失に対する銅損の比率（通常2/3～6/7）
Ｔ：変圧器定格容量（VA）
Ｗ：改善前の変圧器運転容量（VA）

■電力損失低減係数 $\left(\frac{1}{\cos^2\theta_1} - \frac{1}{\cos^2\theta_2} \right)$

改善前の力率 ($\cos\theta_1$)	改善後の力率 ($\cos\theta_2$)							
	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65
0.95	0.108							
0.90	0.235	0.127						
0.85	0.384	0.276	0.150					
0.80	0.563	0.455	0.328	0.178				
0.75	0.778	0.670	0.543	0.394	0.215			
0.70	1.041	0.933	0.806	0.657	0.478	0.263		
0.65	1.367	1.259	1.132	0.983	0.804	0.589	0.326	
0.60	1.778	1.670	1.543	1.394	1.215	1.000	0.737	0.411

❸ 設備の余裕度向上

線路電流が減少しますので変圧器や配線の負担が軽減し設備に余裕が出来ます。

余裕度(%)＝

$$\left(\frac{P_1 - P_2}{P_2} \right) \times 100 = \left(\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1} - 1 \right) \times 100$$

P_1：改善前の負荷容量　(kVA)
P_2：改善後の負荷容量　(kVA)
$\cos\theta_1$：改善前力率
$\cos\theta_2$：改善後力率

■力率改善と余力電力(kVA)の発生率

改善前の力率 ($\cos\theta_1$)	改善後の力率 ($\cos\theta_2$)				
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.5	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
0.6	0	17	33	50	67
0.7		0	14	29	43
0.8			0	13	25
0.9				0	11

❹ 電圧降下の減少効果

$$\triangle E = \frac{P}{V\cos\theta} \left(R\cos\theta + X\sin\theta \right)$$

△EL：電圧降下の大きさ　(V)
Ｐ：電力　(W)
Ｖ：線路（線間）電圧　(V)
Ｒ：線路及び変圧器の抵抗　(Ω)
Ｘ：線路及び変圧器のリアクタンス　(Ω)
$\cos\theta$：力率

進相コンデンサ取付け容量基準表

■200 V・400 V三相誘導電動機の場合

定格出力		コンデンサ容量							
		200 V回路				400 V回路			
		50 Hz		60 Hz		50 Hz		60 Hz	
kW	HP	μF	kvar	μF	kvar	μF	kvar	μF	kvar
0.2以下	1／4以下	15	0.19	10	0.15				
0.4	1／2	20	0.25	15	0.23	5	0.25	5	0.30
0.75	1	30	0.38	20	0.30	7.5	0.38	5	0.30
（1）	—	30	0.38	20	0.30	7.5	0.38	5	0.30
（1.1）	（1.5）	30	0.38	20	0.30	7.5	0.38	5	0.30
1.5	2	40	0.50	30	0.45	10	0.50	7.5	0.45
（2）	—	50	0.63	40	0.60	15	0.75	10	0.60
2.2	3	50	0.63	40	0.60	15	0.75	10	0.60
（3）	—	50	0.63	40	0.60	15	0.75	10	0.60
3.7	5	75	0.94	50	0.75	20	1.01	15	0.90
（4）	—	75	0.94	50	0.75	20	1.01	15	0.90
（5）	—	100	1.26	75	1.13	25	1.26	20	1.21
5.5	7.5	100	1.26	75	1.13	30	1.51	25	1.51
7.5	10	150	1.88	100	1.51	40	2.01	25	1.51
（10）	—	200	2.51	150	2.26	50	2.51	40	2.41
11	15	200	2.51	150	2.26	50	2.51	40	2.41
15	20	250	3.14	200	3.02	75	3.77	50	3.02
18.5	25	300	3.77	250	3.77	75	3.77	75	4.52
（20）	—	300	3.77	250	3.77	75	3.77	75	4.52
22	30	400	5.06	300	4.52	100	5.03	75	4.52
（25）	—	400	5.06	300	4.52	100	5.03	75	4.52
30	40	500	6.28	400	6.03	125	6.28	100	6.03
37	50	600	7.54	500	7.54	150	7.54	125	7.54
（40）	—	600	7.54	500	7.54	150	7.54	125	7.54
45	60	750	9.42	600	9.04	200	10.05	150	9.05
（50）	—	900	11.30	750	11.30	250	12.57	200	12.06
55	75	900	11.30	750	11.30	250	12.57	200	12.06

㊟●電気供給約款および内線規程（3335節）に基づいた参考値 kvarは参考です。
●400 Vは内線規程には含まれていません。
●電動機の定格出力（ ）は、JIS C 4210(200 V三相)およびJIS C 4203(100 V･200 V単相)の標準品以外のものです。
●コンデンサの容量は、負荷の無効分より大きくしないこと。(内線規程)
●詳細については各電力会社の電気供給約款および内線規程をご参照下さい。

■100 V・200 V単相誘導電動機の場合

定格出力		コンデンサ容量							
		100 V回路				200 V回路			
		50 Hz		60 Hz		50 Hz		60 Hz	
kW	HP	μF	kvar	μF	kvar	μF	kvar	μF	kvar
0.1以下	1／8以下	50	0.16	50	0.19	20	0.25	20	0.30
0.2	1／4	75	0.24	50	0.19	20	0.25	20	0.30
(0.25)	（1／3）	75	0.24	75	0.28	30	0.38	20	0.30
0.4	1／2	75	0.24	75	0.28	30	0.38	20	0.30
(0.55)	（3／4）	100	0.31	75	0.28	40	0.50	30	0.45
(0.75)		100	0.31	75	0.28	40	0.50	30	0.45
(1.1)	(1.5)	100	0.31	100	0.38	50	0.63	40	0.60

■200 V交流アーク溶接機の場合

最大入力 kVA	コンデンサ容量			
	50 Hz		60 Hz	
	μF	kvar	μF	kvar
1以上	40	0.50	40	0.60
2 〃	75	0.94	75	1.13
3 〃	100	1.26	100	1.51
5 〃	150	1.88	150	2.26
7.5 〃	200	2.51	200	3.01
10 〃	250	3.14	250	3.77
15 〃	300	3.77	300	4.52
20 〃	400	5.03	400	6.04
25 〃	500	6.28	500	7.54
30 〃	600	7.54	600	9.05
35 〃	700	8.80	700	10.56
40 〃	800	10.50	800	12.60
45～50 kVA未満	900	11.30	900	13.57

㊟●交流抵抗溶接機、直流アーク溶接機の場合は、上表の1／2容量のものを用いて下さい。
●インバータ制御式アーク溶接機の場合は「進み力率」になりますので、コンデンサを取り付けると逆効果になります。

■その他

蛍光灯の場合

定格消費電力 (W)	コンデンサ容量（μF）			
	100 V回路		200 V回路	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
10	4.5	3.5	—	—
15	5.5	4.5		
20	9	5.5		
30	11	9		
40	17	11	4.5	3.5
60	21	17	5.5	4.5
80	30	25	7	5.5
100	36	30	9	7

高力率形のもの及びフリッカレス回路のものは、基準容量のコンデンサありとみなします。

水銀灯の場合

定格消費電力 (W)	コンデンサ容量（μF）	
	100 V	200 V
40 以下	20	4.5
80 〃	40	9
100 〃	50	
200 〃	75	11
250 〃		15
300 〃	100	20
400 〃	150	30
700 〃	250	50
1000 〃	350	75

ランプの市場性に対応し、内線規程に定められた50 W、125 Wを削除し、80 Wを新たに挿入しています。

ネオン管灯（1次電圧 100 V）

変圧器2次電圧 (V)	変圧器容量 (VA)	コンデンサ容量（μF）	
		50 Hz	60 Hz
3000	80	30	20
6000	100	50	30
9000	200	75	50
12000	300	100	
15000	350	150	75

■容量値の設定方法例

■容量値の設定方法

改善前の力率（Cos θ_1）	改善後の力率＝Cos θ_2																				
	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80
0.61	130	116	110	105	101	97	94	90	87	84	82	79	76	73	71	68	65	63	60	58	55
0.62	127	112	106	102	97	94	90	87	84	81	78	75	73	70	67	65	62	59	57	54	52
0.63	123	109	103	98	94	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	56	54	51	48
0.64	120	106	100	95	91	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56	53	50	47	45
0.65	117	103	97	92	88	84	81	77	74	71	69	66	63	60	58	55	52	50	47	45	42
0.66	114	100	94	89	85	81	78	74	71	68	65	63	60	57	55	52	49	47	44	41	39
0.67	111	97	91	86	82	78	75	71	68	65	62	60	57	54	52	49	46	44	41	38	36
0.68	108	94	88	83	79	75	72	68	65	62	59	57	54	51	49	46	43	41	38	35	33
0.69	105	91	85	80	76	72	69	65	62	59	57	54	51	48	46	43	40	38	35	33	30
0.70	102	88	82	77	73	69	66	63	59	56	54	51	48	45	43	40	37	35	32	30	27
0.71	99	85	79	74	70	66	63	60	57	54	51	48	45	43	40	37	35	32	29	27	24
0.72	96	82	76	71	67	64	60	57	54	51	48	45	42	40	37	34	32	29	27	24	21
0.73	94	79	73	69	64	61	57	54	51	48	45	42	40	37	34	32	29	26	24	21	19
0.74	91	77	71	66	62	58	55	51	48	45	43	40	37	34	32	29	26	24	21	19	16
0.75	88	74	68	63	59	55	52	49	46	43	40	37	34	32	29	26	24	21	18	16	13
0.76	86	71	65	60	56	53	49	46	43	40	37	34	32	29	26	24	21	18	16	13	11
0.77	83	69	63	58	54	50	47	43	40	37	35	32	29	26	24	21	18	16	13	11	8
0.78	80	66	60	55	51	47	44	41	38	35	32	29	26	24	21	18	16	13	10	8	5
0.79	78	63	57	53	48	45	41	38	35	32	29	26	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6
0.80	75	61	55	50	46	42	39	36	32	29	27	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6	
0.81	72	58	52	47	43	40	36	33	30	27	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6		
0.82	70	56	50	45	41	37	34	30	27	24	21	19	16	13	11	8	5	2.6			
0.83	67	53	47	42	38	34	31	28	25	22	19	16	13	11	8	5	2.6				
0.84	65	50	44	40	35	32	28	25	22	19	16	13	11	8	5	2.6					
0.85	62	48	42	37	33	29	26	23	19	16	14	11	8	5	2.7						
0.86	59	45	39	34	30	26	23	20	17	14	11	8	5	2.6							
0.87	57	42	36	32	28	24	20	17	14	11	8	6	2.7								
0.88	54	40	34	29	25	21	18	15	11	8	6	2.8									
0.89	51	37	31	26	22	18	15	12	9	6	2.8										
0.90	48	34	28	23	19	16	12	9	6	2.8											
0.91	46	31	25	21	16	13	9	6	3												
0.92	43	28	22	18	13	10	6	3.1													
0.93	40	25	19	14	10	7	3.2														
0.94	36	22	16	11	7	3.4															
0.95	33	19	13	8	3.7																
0.96	29	15	9	4.1																	
0.97	25	11	4.8																		
0.98	20	6																			
0.99	14																				

【使用例】

①負荷400 kW、力率80 %を95 %に改善する場合
　縦軸(Cos θ_1)＝0.8、横軸(Cos θ_2)＝0.95、交点42 %を得る。
　所要コンデンサ容量＝400 kW×0.42＝168 kvar→175 kvar
②負荷がkVAの場合
　kW＝kvar×Cos θ_1を算出し、①と同様にして計算する。

■kvar→μF換算式

計算式

$$C=\frac{kvar\times 10^9}{2\times \pi \times f\times E^2}$$

C：静電容量　(μF)
f：周波数　(Hz)
E：定格電圧　(V)
π：定数　(3.14)

ご使用の手引き

低圧進相コンデンサご使用上の注意

❶ 設 置 場 所

低圧進相コンデンサは屋内用です。屋外では使用できません。次のような場所には取り付けないで下さい。

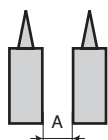
- ●−25 ℃〜+45 ℃の温度範囲以外の場所
- ●湿気が多い場所
- ●水を取扱う場所
- ●振動の激しい場所
- ●雨水がかかったり、浸入する場所
- ●塩害の恐れのある場所
- ●じんあい、鉄粉、腐食性ガス雰囲気の場所
- ●パッケージ形エアコンの内部
- ●直射日光のあたる場所

❷ 運 搬 と 取 付

●運搬の際は、コンデンサ本体をお持ち下さい。端子部を持つ事はコンデンサ故障の原因になります。

●コンデンサを2台以上集合して取り付ける場合は、コンデンサ相互間の間隔をおとり下さい。

品　　種	間隔（A）
N2形200 V 100 μF以下	25 mm以上
N2形200 V 150 μF以上	30 mm以上

注）●N2形400/440 V級は200 V級ケースと対応しています。(ご参照下さい。)
●N2形200 V 100 μF以下の場合、JIS協約形連接取付板脚に取付けのように背面取付の場合は側面間隔は25mm以下でも使用できます。

●取付方向

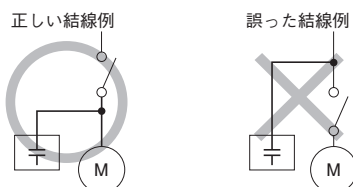
N2形：200 V 100 μF以下は4方向、200 V 150 μF以上は正立･2方向取り付けできます。（カタログ、取扱説明書をご参照下さい。）

●取り付けの際、コンデンサケースを損傷したり穴をあけたりしないで下さい。

❸ 無負荷時のコンデンサの開放について

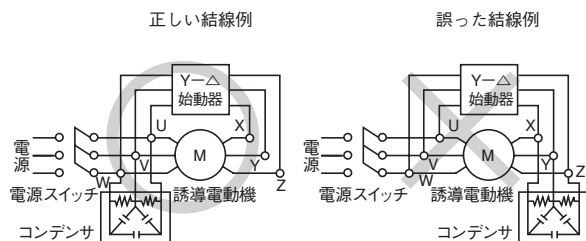
負荷を電源から切り放したとき、コンデンサも同時に切り放せるように接続して下さい。コンデンサだけが接続されたままですと、力率の進み過ぎによる過電圧・高調波などが発生し、コンデンサが損傷したり、使用機器に悪影響を及ぼします。

正しい結線例

誤った結線例

❹ 過電圧・高調波

進み力率などによる過電圧、サイリスタ負荷などによる高調波により、コンデンサが過熱して故障することがあります。適切な処置を講じて設置して下さい。

❺ Y−△始動誘導電動機への接続

Y−△始動誘導電動機の力率改善に使用する低圧進相コンデンサの結線に誤りがありますと回路に異常電圧が発生しコンデンサが損傷することがあります。結線に際して下図の正常結線通りにして下さい。

❻ コンデンサの接続について

1．電線の太さ

●低圧進相コンデンサに接続する電線の最小太さは内線規程に規定されています。（15頁を参照下さい）

●コンデンサに接続する電線の太さはコンデンサの定格電流の1.5倍に耐える電線をご使用下さい。

2．コンデンサへの接続

接続電線は確実にネジ止めして下さい。締め付けがゆるいと、端子部が過熱することがありますから電線、リード線の接続後、線が動かないことをご確認のうえ、ご使用下さい。

例 200 V 150 μF（N2形）の場合

3．接地工事

●N2形：樹脂ケース、樹脂モールドタイプで、接地工事は不要です。

❼ コンデンサ容量の選定

●低圧進相コンデンサ取付容量基準表（12、13頁に掲載）に基づいて選定下さい。

●コンデンサを誘導電動機(個々)に直結して使用される場合には、自己励磁による電圧上昇の防止のため、コンデンサの容量は負荷の無効電力分より大きくしないで下さい。

❽ コンデンサの再投入

コンデンサは、電源から開放後3分間以内に残留電圧が75 V以下となる放電抵抗器を内蔵しております。残留電圧が充分放電しない時点で再投入しますと大きな過電流が流れコンデンサを損傷させる原因になることがあります。短時間に開閉される場合は放電コイル(放電時間5秒以内)のご使用をお願いします。

但し､この場合も再投入は5秒以上経過してからご使用下さい。

低圧進相コンデンサの保護

❶ SH式コンデンサについて

低圧進相コンデンサは、蒸着電極を採用したSH式コンデンサです。

SH式コンデンサは、誘電体に何らかの局部的な絶縁破壊が生じても、絶縁を回復させる自己回復作用を有しております。

しかし寿命末期や過電圧等の異常発生時等において自己回復作用で回復し得ない場合ケース内圧が徐々に上昇し、ケースが破壊して二次災害に発展する可能性があります。

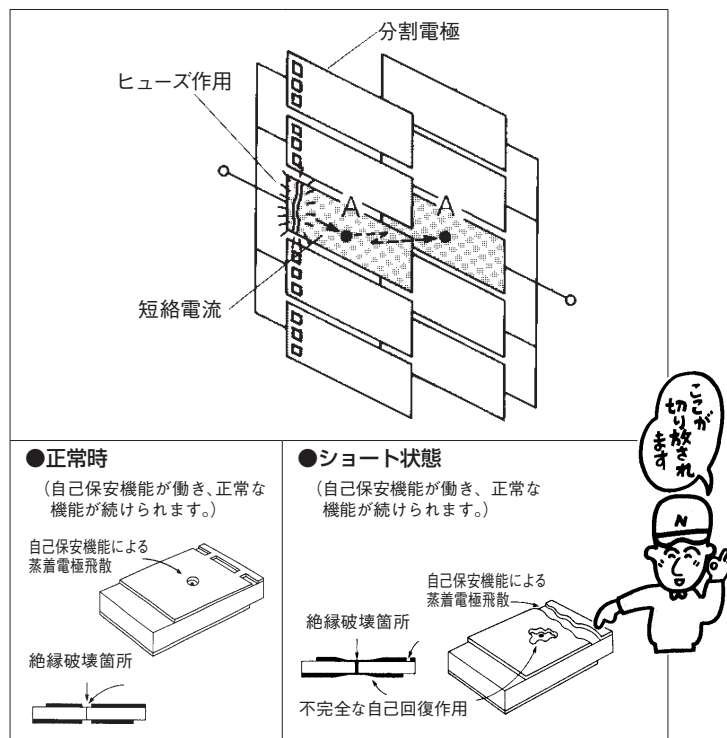
自己回復作用時の微少電流は電流ヒューズ、配線用遮断器等では検出されませんのでコンデンサ保護の為、保安機構又は、保安装置を採用致しております。

■保安機構

蒸着電極を数百～数千に分割した分割電極毎にヒューズ機能を持たせ、絶縁破壊が発生しても分割電極単位で回路から開放させるものです。

弊社のN2形低圧進相コンデンサすべてに採用致しております。

●自己保安機能の原理

万一部分破壊が起きても、絶縁破壊したコンデンサ片（分割電極）のみが蒸着電極のヒューズ作用で瞬時に切り離される。

コンデンサの接続について

1）電線の太さ

1．個々の負荷に接続する場合（長さ3 m以上）

●電動機負荷の場合

電動機の定格出力 kW	単相２線式		三相３線式	
	100 V	200 V	200 V	400 V
2.2 以下	8 mm^2	φ2.0 mm	φ1.6 mm	φ1.6 mm
3.7 〃	14 mm^2	5.5 mm^2	φ2.0 mm	φ1.6 mm
7.5 〃	38 mm^2	14 mm^2	5.5 mm^2	φ2.0 mm
15 〃	−	−	14 mm^2	5.5 mm^2
37 〃	−	−	22 mm^2	14 mm^2
37 超過	−	−	38 mm^2	−
55 以下	−	−	−	14 mm^2
75 〃	−	−	−	22 mm^2
110 〃	−	−	−	38 mm^2
150 〃	−	−	−	60 mm^2
220 〃	−	−	−	100 mm^2

●電動機以外の負荷の場合

負荷の容量 KVA	単相２線式		三相３線式	
	100 V	200 V	200 V	400 V
3 以下	φ1.6 mm	φ1.6 mm	φ1.6 mm	φ1.6 mm
5 〃	φ2.0 mm	φ1.6 mm	φ1.6 mm	φ1.6 mm
10 〃	5.5 mm^2	φ2.0 mm	φ1.6 mm	φ1.6 mm
20 〃	14 mm^2	5.5 mm^2	φ2.0 mm	φ1.6 mm
50 〃	38 mm^2	14 mm^2	14 mm^2	φ2.0 mm
75 〃	−	38 mm^2	14 mm^2	8 mm^2
100 〃	−	38 mm^2	22 mm^2	14 mm^2
150 〃	−	−	38 mm^2	14 mm^2
200 〃	−	−	60 mm^2	22 mm^2
300 〃	−	−	60 mm^2	38 mm^2

2．コンデンサを各負荷に共用する場合の電線の太さ及び開閉器の容量

コンデンサの容量（μF）								コンデンサの定格電流（概数）A	電線の最小太さ（銅線）	開閉器の容量 A
50 Hz				60 Hz						
三相		単相		三相		単相				
400 V	200 V	200 V	100 V	400 V	200 V	200 V	100 V			
135	275	155	315	115	230	130	265	10 以下	φ1.6 mm	50～30
205	410	235	475	170	345	195	395	15 〃	φ2.0 mm	※30（15～30）
275	550	315	635	230	455	265	530	20 〃	5.5 mm^2	30
410	820	475	950	345	685	395	790	30 〃	8 mm^2	60
550	1 100	630	1 250	455	910	530	1 050	40 〃	14 mm^2	60
680	1 350	790	1 550	570	1 150	660	1 300	50 〃	22 mm^2	100
820	1 650	950	1 900	690	1 350	790	1 550	60 〃	38 mm^2	100
1 000	2 050	1 150	2 350	860	1 700	990	1 950	75 〃	38 mm^2	100
1 200	2 450	1 400	2 850	1 000	2 050	1 250	2 350	90 〃	60 mm^2	200
1 350	2 750	1 550	3 150	1 150	2 300	1 300	2 650	100 〃	60 mm^2	200
1 700	3 450	1 950	3 950	1 400	2 850	1 650	3 300	125 〃	100 mm^2	200
2 050	4 100	2 350	4 750	1 700	3 400	1 950	3 950	150 〃	100 mm^2	200

・3335−3表より　※（　）内の数値は三相400 V独自の場合を示します。

注）①詳細については、内線規程JEAC 8001-2005、3335節をご参照ください。
②左表は、個々の負荷に取り付けし、本線から分岐してコンデンサにいたる長さが3 m以上の場合の電線最小太さを示しています。（内線規程より）
③分岐点より長さ3 m以下の場合、内線規程3335節　3335-3表に示す値によることができます。
④負荷一括の場合などは、コンデンサの定格電流値の最低150 %を許容する電線をご使用ください。

低圧進相コンデンサの保守点検

保守・点検・更新・廃棄

■保守・点検・更新・廃棄

安全にお使いいただくため最低、年1回の点検をお願いします。
尚、点検の際は、電源を切りコンデンサが十分放電していることを確認の上お取り扱い下さい。

●点検項目

①温度上昇の異常はないか？

②ケースに損傷や欠け、穴があいていないか？

③湿気や水滴がかかっていないか？

④鉄粉やホコリが異常にかかっていないか？

⑤締め付けネジのゆるみはないか？

⑥コンデンサ電流の異常はないか？
（高調波の流入も含む。）

⑦ケースが異常にふくれていないか？

⑧サビが発生していないか？

■更新・廃棄

1. 更新推奨時期

（社）日本電機工業会発行「低圧機器の更新推奨時期に関する調査」報告書において低圧進相コンデンサの更新推奨時期は

低圧進相コンデンサ　使用開始後10年

と記載されております。
寿命バラツキはありますが、より安全にご使用いただくため、この使用期間を目途に更新をお勧め致します。
尚、現在お使いの古いもので保安装置、又は保安機構のないものについては、早急にお取り替えをお勧め致します。

2. 廃棄

コンデンサのご使用後の廃棄は、産業廃棄物として処理して下さい。

PCB使用コンデンサの処置について

昭和47年以前に生産されたPCB使用コンデンサにつきましては特別管理産業廃棄物として事業者はその環境の保全上支障が生じないよう保管が義務付けられております。
又平成13年7月には「ポリ塩化ビフェニール廃棄物の適正な処置の推進に関する特別処置法」が施行され、PCB廃棄物を所有する事業者等には保管状況等を届け出しなければならない他、一定期間内に適正に処分することが義務付けられています。

＜PCB廃棄物を所有する事業者に課せられる規制＞

○保管及び処分の状況届け出
平成13年度以降毎年度、そのPCB廃棄物の保管及びその処分の状況に関して都道府県知事に届けなければなりません。

○期間内の処分
事業者は、法律が施行された日（平成13年7月15日）から15年の期間内に、PCB廃棄物を自ら処分するか、もしくは処分を他人に委託しなければなりません。

○譲渡し及び譲受けの制限
何人もPCB廃棄物を譲り渡し、又は譲り受けてはならないこととされています。

○承継
事業者について相続、合併又は分割があったときは、相続人、合併後存続する法人もしくは合併により設立した法人又は分割によりその事業の全部を承継した法人は、その事業者の地位を承継するものとされています。事業者の地位を承継した者はその承継があった日から30日以内に、その旨を都道府県知事に届け出ることになっています。

○特別管理産業廃棄物管理責任者の設置
事業所ごとに廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく「特別管理産業廃棄物管理責任者」を置かなければなりません。

＊上記規制に違反した場合、懲役もしくは罰金に処し、またはこれを併科されます。

「ポリ塩化ビフェニール廃棄物の適正な処置の推進に関する特別処置法」については都道府県、及び保健所を設置する市の問い合わせ窓口にご確認願います。

弊社PCB使用製品は型式「AF式」、「AF(T)式」が対象となります。

＊他にMP式、MF式、SH式などがありますが、これらにはPCBは使用しておりません。他に一部微量PCB混入の可能性を完全に否定できないものもありますので、詳細は弊社問い合わせ窓口にご確認願います。

低圧進相コンデンサのJIS改正について

低圧進相コンデンサのJIS規格（JIS C 4901）が平成12年7月21日付にて改正されました。

■改正の主旨

今回の低圧進相コンデンサのJIS改正は平成10年3月20日付けですでに改正された、高圧進相コンデンサ関連のJIS（JIS C 4902）と同様、高調波電流による障害の防止を目的に実施されたものです。又、市場の国際化を踏まえIEC規格との整合が図られました。

■改正の要点

①直列リアクトルを付けることが標準。
受電設備として使用されるコンデンサ(kvar品)はL＝6 %の直列リアクトルを取り付けて使用することが標準となりました。
＊負荷直結用(μF品)は従来と同じです。

②受電設備用コンデンサの定格電圧、定格容量の変更。受電設備用コンデンサ(kvar品)の定格は直列リアクトル取り付けによる端子電圧の上昇分を考慮して定められました。

③直列リアクトルの最大許容電流
直列リアクトルは高圧進相コンデンサのJIS規格（JIS C 4902）で規定されている為、付属書(参考)低圧進相コンデンサ用直列リアクトルが追加され、最大許容リアクトルが追加され、最大許容電流は種別Ⅱ（第5調波55 %）が標準となりました。

④IEC規格との整合性
容量裕度や耐電圧試験値などが変更されました。

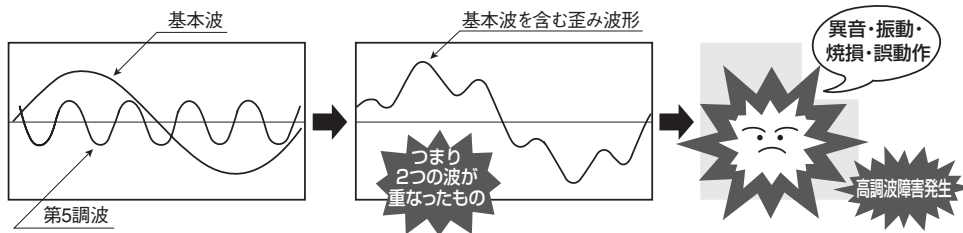
■主な改正内容

項目	規程項目	改正後	改正前
コンデンサ	最高許容電圧	1.10倍（24時間中8時間以内） 1.15倍（24時間中30分以内） 1.20倍（5分以内） 1.30倍（1分以内） 寿命を通じて1.15倍超過200回を超えない	1.10倍（24時間中8時間） 1.15倍（24時間中30分） 1.20倍（1ヶ月中5分以内2回） 1.30倍（1ヶ月中1分以内2回）
コンデンサ	定格電圧	・μF品（負荷直結用） 定格電圧200 V又は 400 V ・kvar品（受電設備用） 定格電圧はリアクタンスL=6 %の直列リアクトルによる電圧上昇を考慮して下記式により算出し、 定格電圧：234 V又は468 V 定格電圧＝回路電圧／（1－L／100）	・μF品（負荷直結用） 定格電圧200 V又は400 V ・kvar品（受電設備用） 定格電圧220 V又は440 V
コンデンサ	定格容量	・μF品（負荷直結用） 200 V：10～1 000 μF 400 V：5～250 μF ・kvar品（受電設備用） 234 V：10.6／12.8～53.2 kvar 468 V：10.6／12.8～160 kvar 直列リアクトルと組み合わせて使用されることを標準として 定格容量＝定格設備容量／（1－L／100）	・μF品（負荷直結用） 200 V：10～1 000 μF 400 V：5～250 μF ・kvar品（受電設備用） 220 V：10／12～50 kvar 440 V：10／12～150 kvar
コンデンサ	容量裕度	静電容量：－5～＋15 % 容量　　：－5～＋15 %（106 kvar以下） 0～＋10 %（106 kvar超過）	－5～＋15 %
コンデンサ	耐圧試験	T－T間 2.15×定格電圧 受渡試験：2秒以上 形式試験：10秒	T－T間 1.75×定格電圧 受渡試験：2～5秒以上 形式試験：10～60秒
コンデンサ	耐圧試験	T－C間 3 000 V 受渡試験：10秒（1.2倍で2秒以上） 形式試験：60秒	T－C間 1800 V (250 V超は3 000 V) 受渡試験：10秒（1.2倍で2秒以上） 形式試験：60秒
リアクトル	定格電圧	コンデンサ定格電圧／$\sqrt{3}$×6 % 220／{(1－0.06)×$\sqrt{3}$}×0.06＝8.11 V	――
リアクトル	定格容量	設備容量×0.06／(1－0.06) 設備容量50 kvarの場合 50×0.06／(1－0.06）＝3.19 kvar	――
リアクトル	最大許容電流	JIS C 4902を準用 種別：Ⅱ 最大許容電流：130 % 第5高調波含有率：55 %	――
リアクトル	標準使用状態	最高周囲温度：45 ℃（24時間平均35℃以下、1年間平均25℃以下） 最低周囲温度：－25 ℃又は－5 ℃	――
リアクトル	温度上昇	乾式H種の場合 定格電流比155 %の電流を連続的に通電し飽和温度に達した時、巻線部分において115 ℃以下（抵抗法）	――
リアクトル	絶縁強度	回路電圧　商用周波耐電圧試験 220 V　3 000 VAC　1分間 440 V　3 000 VAC　1分間	――

高調波抑制対策ガイドラインについて

1994年に制定された「高調波抑制対策ガイドライン」に基づき、特定需要家様が増設、新設の場合、〔高調波発生機器の明細〕ならびに受電点から対象電力会社の系統に流出する高調波電流を計算した〔計算書〕を提出し、高調波流出電流上限値オーバーの場合、抑制対策が必要です。

■高調波とは

●高調波が、きれいな基本正弦波に重なり、歪み波形（電圧・電流）となり障害が発生します。

■ガイドラインの適用

●新設需要家の場合　　●既存需要家の場合

■高調波ガイドラインの概要

（1）目的

このガイドラインは、電気事業法に基づく技術基準を遵守したうえで、商用電力系統（以下「系統」という。）の高調波環境目標レベルをふまえて、系統から高圧又は特別高圧で受電する需要家において、その電気設備を使用することにより発生する高調波電流を抑制するための技術要件を示すものである。

「高調波環境目標レベル」	系統総合電圧歪み率
	6.6 kV 配電系統で5 ％ 特別高圧系統で 3 ％

（2）適用範囲

■適用対象の「特定需要家様」　　●参考・左記には対象外の機種

受電電圧	6パルス等価容量合計
6.6 kV	50 kvarを超える
22／33 kV	300 kvarを超える
66 kV	2 000 kvarを超える

家電・汎用品のガイドライン
家電・汎用品で300 V 20 A／相以下の電気・電子機器を対象に適用（機器単位でメーカーの製造段階での抑制）

●「等価容量」とは、高調波発生機器の容量を6パルス変換装置容量に換算し（換算計数Ki）、対象機器の合計したものです。

> ●例：6.6 kV受電の場合の適用対象
>
> 10 kvar×2台×3.4＝68 kvar>50 kvarをオーバー
> （10 kvar：定格容量　50 kvar：換算係数Ki）

●このガイドラインは、特定需要家が該当する高調波発生機器を新設、増設又は更新する等の場合（既設設備の全部又は一部を更新、契約電力又は契約種別を変更）Ⓐに適用する。

Ⓐ〔これにより特定需要家に該当することになる場合も適用〕

（3）高調波流出電流の算出

●高調波流出電流は、高調波発生機器毎の定格運転状態において発生する高調波電流を合計し、これに高調波発生機器の最大の稼働率Ⓑを乗じたものとする。（高調波：40次以下、次数毎に計算・合計）

Ⓑ高調波発生機器の総容量に対する実稼動している機器が最大となる容量（30分間の平均値）との比率とする。

> ●例：6.6 kV受電の場合
>
> 定格容量（kVA）×台数×87.5 mA×最大稼働率×17.5 %＝X mA
> （87.5 mA：6.6 kV 1 kVAの電流　17.5 %：No11.5次）

●「対象次数」は、高次の高調波が特段の支障とならない場合は、5次及び7次とする。

●高調波流出電流を低減する設備Ⓒがある場合は、その低減効果を考慮することができるものとする。

ⒸLCフィルター、L＝6 %付コンデンサ、変圧器巻線△-Yの組み合わせ、アクティブフィルターその他（自家発電設備、電動機等による吸収効果、アーク炉の稼動台数によるキャンセル効果）等

（4）高調波流出電流の上限値

■契約電力1 kW当たりの高調波流出電流上限値〔mA〕

受電電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
6.6 kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.9	0.76	0.70
22 kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33 kV	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24
66 kV	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12

㊟●高調波障害防止のため、下側の留意事項を参照注意下さい。
●6.6 kV 3.5 mAの基本波入力電流（87.5 mA）に対する比率は4 %です。

■高調波抑制対策技術指針の留意事項抜粋

参考：高調波障害防止

現状、最も多く被害を受けている機器である力率改善用コンデンサの直列リアクトルについての障害を防止する対策としては、

①直列リアクトルの耐量（高調波による発熱等に対する強度）をアップする。
新設の際には、必ず耐量ある直列リアクトル付の力率改善用コンデンサを設置

②力率改善用進相コンデンサ（直列リアクトル付）を低圧側に設置する。

③業務を終了した後、進相コンデンサの開閉器を切る。

④自主保安確保の面から、高調波、過電流、温度等を検出する装置を取り付けることにより、異常時に自動的に電路を遮断するような機器保護を行う。

――― などがあり、実施が望まれる。

（1）高調波電流の抑制対策の実施

●既設設備を含めた全設備に対して、高調波流出電流を高調波流出電流の上限値以下にする対策の実施が原則であるが、増設又は既設設備の一部を更新する場合に当該設備Ⓓを次のいずれかによって施設する場合には、当該の変更については、対策を実施したものとしてよい。

Ⓓ定格入力kVA＝契約電力kWに置き換え、稼働率100 ％で計算。上限値以下となる機器・回路を増設・更新して施設する。

12パルス変換装置以上の機器、回路（極大容量は除く）を増設・更新して施設する。

■換算係数　■個別機器の高調波電流発生量

回路分類No.	主な適用例	回路種別		回路分類細分No.	換算係数Ki	高調波電流発生率（％）ⓐ 5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
1	直流電鉄変電所	三相ブリッジ	6パルス	11	1.0	17.5	11.0	4.5	3.0	1.5	1.25	0.75	0.75
	電気化学		12パルス	12	0.5	2.0	1.5	4.5	3.0	0.2	0.15	0.75	0.75
	その他一般		24パルス	13	0.25	2.0	1.5	1.0	0.75	0.2	0.15	0.75	0.75
2	交流式電気鉄道車両	単相ブリッジ	直流電流平滑	21	1.3	19.0	13.0	7.0	5.5	3.0	－	－	－
			混合ブリッジ	22	0.65	6.3	8.7	3.2	1.0	2.3	－	－	－
			均一ブリッジ	23	0.7	8.8	6.2	3.8	2.6	2.2	－	－	－
3	汎用インバータ	三相ブリッジ（コンデンサ平滑）	リアクトルなし	31	3.4	65.0	41.0	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
	エレベータ		ACL付	32	1.8	38.0	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
	冷凍空調機		DCL付	33	1.8	30.0	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
	その他一般		ACL＋DCL付	34	1.4	28.0	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4
4	汎用インバータ 冷凍空調機 その他一般	単相ブリッジ（コンデンサ平滑）	リアクトルなし	41	2.3	50.0	24.0	5.1	4.0	1.5	1.4	－	－
			ACL付	42	0.35	6.0	3.9	1.6	1.2	0.6	0.1	－	－
8	電動機（圧延用、セメント用　交流式電気鉄道車両用）	サイクロコンバータ	6パルス相当	81	1.0	17.5	11.0	4.5	3.0	1.5	1.25	0.75	0.75
			12パルス相当	82	0.5	2.0	1.5	4.5	3.0	0.2	0.15	0.75	0.75
9	その他一般	交流アーク炉	単独運転	9	0.2	4.3	1.7	－	－	－	－	－	－
10		その他		10	申告値	製作者申告値							

●回路分類No.5～7は未掲載。ACL（交流側にリアクトル付）、DCL（直流側にリアクトル付）　●国土交通省高調波抑制対策ガイドラインより

■高調波流出電流計算書の事例

■受電電圧換算係数

受電電圧	6.6 kV	22 kV	33 kV	66 kV
k(mA)	87.5	26.2	17.5	8.75

例：6.6 kV 1 kVA＝$\frac{1\ \text{kVA}}{\sqrt{3}\times 6.6\ \text{kV}}$≒0.0875＝87.5 mA

受電電圧換算の定格電流(mA) ＝ 合計容量(kVA) × 受電電圧換算係数k

●低圧機器も受電電圧に換算して計算

（単相は三相と同じ考え方で可）

③高調波発生機器製作者申告書

②高調波発生機器からの高調波流出電流計算書（その2）

②高調波発生機器からの高調波流出電流計算書（その1）

調波流出電流計算書（その1）

申込年月	
申込No.	
受付年月日	

お客様名義	○○産業（小容量一般需要家）	業種	金属加工	受電電圧	6.6kV	契約電力	345kW

ステップ1　高調波発生機器明細											ステップ2　高調波電流発生量算定						
高調波発生機器				相数	②	③	④（②×③）	⑤	⑥	⑦（④×⑥）	⑧（④×k）	⑨	⑩（⑧×⑨×ⓐ）				
No.	機器名称	製造業者	式		定格入力容量（kVA）	台数	合計容量（kVA）	回路分類細分No.	6パルス換算係数Ki	6パルス等価容量（kVA）	受電電圧換算定格入力電流値（基本波）（mA）	機器最大稼働率（％）	次数別高調波流出電流（mA） 5次	7次	11次	13次	17次
1	インバータエアコン	○△○	IA-20	3	20	4	80	32	1.8	144	6,998	60	1,596	609			
2	フライス盤	○△○	FR-7	3	7	1	7	31	3.4	23.8	612	60	239	151			
3																	
4																	
15																	
16																	
							6パルス等価容量合計Po			167.8	合計		1,835	760			
											対策要否判定		要	否			

合計容量7 kVA×換算係数3.4＝23.8 kVA

合計容量7 kVA×87.5 mA＝612 mA

電流612 mA×稼働率60 ％×
高調波電流発生率65 ％＝239 mA

〈記入方法〉

ステップ1

□高調波発生機器明細を記入する。回路分類細分No.は計算資料により記入する。

□回路分類細分No.が10である機器については、〈様式-3〉の申告書を記入する。

□Po＞50 kVA（6kV受電）300 kVA（22,33 kV受電）、2 000 kVA（66 kV以上受電）
ステップ2へ（そでない場合は、ステップ2記入不要）

ⓐ高調波電流発生率、k受電電圧換算係数

高調波流出電流上限値（契約kW当たりの高調波流出上限値×契約電力）

次数	5次	7次	11次	13次	17次
電流上限値(mA)	1,208	863			

●ご購入に関するお問合せは、パナソニック株式会社 エコソリューションズ社の各電材営業所へお願いします。

＜営業所一覧URL＞
http://panasonic.icata.net/iportal/CatalogPageGroupSearch.do?method=catalogPageGroupSearchByCatalogCategory&type=clcsr&volumeID=PEWJ0001&catalogID=3010600000&catalogCategoryID=655350000

(1クリック用)
http://panasonic.icata.net/iportal/CatalogPageGroupSearch.do?method=catalogPageGroupSearchByCatalogCategory&type=clcsr&volumeID=PEWJ0001&catalogID=3010600000&catalogCategoryID=655350000

●その他のお問合せは、下記URLのお問合せ窓口へお願いします。
https://industrial.panasonic.com/jp/contact-us

製品のご使用にあたってのお願いと注意事項

1.このカタログに収録している電子部品は、本来、家電、事務機器、情報・通信機器などの一般電子機器用に設計・製造したものです。したがって、より高度の安全性が求められる医療機器、宇宙、航空機器、防災、防犯機器、輸送機器（自動車、列車、船舶等）などにお使いになるときは、必ず事前に当社営業窓口へ相談ください。
2. 用途の如何にかかわらず、高い安全性が求められる機器にお使いになるときは、保護回路や冗長回路を設けて機器の安全性を図られると同時に、お得意さまにおいて安全性のテストを実施してください。
3. 用途の如何にかかわらず、当社製品をご使用の際には、事前に仕様書の取交しをお願いします。
4.このカタログに記載の技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのものであり、その使用に際して当社および第三者の知的財産権やその他の権利に対する保証、または実施権の許諾を意味するものではありません。
5.このカタログに記載の製品のうち、外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するものについては、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。
6. パナソニック株式会社 オートモーティブ＆インダストリアルシステムズ社では、自社の製造工程において、モントリオール議定書で規制されているオゾン層破壊物質（ＯＤＳ）は、一切使用しておりません。

● 製造事業場
パナソニック株式会社
オートモーティブ＆インダストリアルシステムズ社
デバイスソリューション事業部
［〒571-8506］大阪府門真市大字門真1006番地

このカタログに記載内容は、2015年4月現在のものです。